

© EPODOC / EPO

PN - JP9036537 A 19970207  
 PD - 1997-02-07  
 PR - JP19950178503 19950714  
 OPD - 1995-07-14  
 TI - SOLDERING OF ELECTRONIC COMPONENT, INSPECTION OF SOLDERED STATE AND REPAIR OF SOLDERING  
 IN - NISHI TOSHIO  
 PA - MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
 ICO - T05K3/30C ; T05K3/34C4 ; T05K3/42  
 IC - H05K3/34 ; H05K1/18

© WPI / DERWENT

TI - Soldering method of electronic component with solder bump e.g. ball grid array package - by arranging height regulating body between electronic component and substrate to specify height of electronic component from substrate, when fusing solder bump  
 PR - JP19950178503 19950714  
 PN - JP3264146B2 B2 20020311 DW200220 H05K3/34 004pp  
 - JP9036537 A 19970207 DW199716 H05K3/34 005pp  
 PA - (MATU ) MATSUSHITA DENKI SANGYO KK  
 IC - H05K1/18 ; H05K3/34  
 AB - J09036537 The method involves forming a solder bump (4) so that it projects on the undersurface of an electronic component (3). The solder bump is mounted on a corresp. electrode (2) of a substrate (1) provided with a through-hole (6) at the position corresp. to the electrode.  
 - The solder bump is fused and then solidified to fix the electronic component to the substrate. When fusing the solder bump, a height regulating body (7) is arranged between the electronic component and the substrate to specify the height of the electronic component from the substrate.  
 - ADVANTAGE - Reliably performs soldering that forms fillet of uniform shape, thus inhibiting generation of crack associated with stress concentration.  
 - (Dwg.1/4)  
 OPD - 1995-07-14  
 AN - 1997-171939 [16]

© PAJ / JPO

PN - JP9036537 A 19970207  
 PD - 1997-02-07  
 AP - JP19950178503 19950714  
 IN - NISHI TOSHIO  
 PA - MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
 TI - SOLDERING OF ELECTRONIC COMPONENT, INSPECTION OF SOLDERED STATE AND REPAIR OF SOLDERING  
 AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the generation of a crack in solder bumps by a method wherein through holes, which are continued to electrodes and penetrate a board, are provided in the board and when at least the solder bumps are fused, height specifying members, which specify the height of an electronic component to the board, are made to interpose between the electronic component and the board.

- SOLUTION: Through holes 6, which are continued to electrodes 2 and penetrate a board 1, are formed in the board 1. These holes 6 are formed coaxially to the centers of the electrodes 2. As height specifying members, protrusions may be made to project from an electronic component 3 itself to the direction facing downward in addition to spacers 7, projected parts facing upward may be provided on the board 1 itself and tapes or the like may be pasted on the board 1. Even in the case where the component 3 is sunk in, the component 3 has only to be one, which can be held in a constant height lower than the solder bumps 4 to the board 1.
- I - H05K3/34 ;H05K1/18

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-36537

(43) 公開日 平成9年(1997)2月7日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 3/34 1/18	5 0 7	7128-4E	H 0 5 K 3/34 1/18	5 0 7 Z L

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-178503

(22) 出願日 平成7年(1995)7月14日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 西 壽雄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

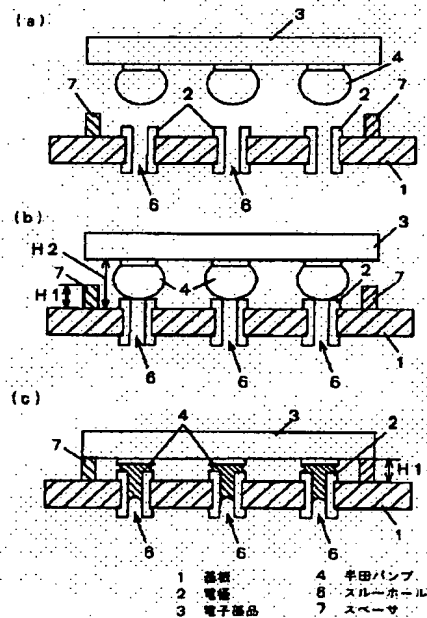
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 電子部品の半田付け方法、半田付け状態の検査方法及び半田付けの補修方法

(57) 【要約】

【目的】 信頼性の高い電子部品の半田付け方法を提供することを目的とする。

【構成】 基板1に、電極2に連続し、かつ基板1を貫通するスルーホール6を設けておき、少なくとも半田パンプ4を溶融させる際、電子部品3と基板1との間に、基板1に対する電子部品3の高さを規定するスペーサ7を介在させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】電子部品の下面に突出するように形成された半田バンプを基板の表面に形成された電極上に搭載し、前記半田バンプを溶融させた後固化させて前記半田バンプにより電子部品を前記基板に半田付けする電子部品の半田付け方法であって、

前記基板に、前記電極に連続し、かつ前記基板を貫通するスルーホールを設けておき、少なくとも前記半田バンプを溶融させる際、電子部品と前記基板との間に、前記基板に対する電子部品の高さを規定する高さ規定部材を介在させることを特徴とする電子部品の半田付け方法。

【請求項2】前記高さ規定部材は、前記基板の上面上に載置されるスペーサであることを特徴とする請求項1記載の電子部品の半田付け方法。

【請求項3】スルーホールに連続する電極を備えた基板に、半田バンプを用いて半田付けされた電子部品の半田付け状態を検査する半田付け状態の検査方法であって、前記基板の裏面側から前記スルーホールを通じて第1の導電体に対して前記半田バンプを接触させ、前記第1の導電体に対して絶縁された第2の導電体を前記電極に接触させ、前記第1の導電体と前記第2の導電体との接触を検査し、接触がないときに半田付け不良と判定することを特徴とする半田付け状態の検査方法。

【請求項4】半田付け不良と判定された半田バンプが基板に接する面の反対側の面から、前記基板を貫通するスルーホール内に導電性ペーストを注入し、この導電性ペーストを硬化させることを特徴とする半田付けの補修方法。

【請求項5】半田付け不良と判定された半田バンプが基板に接する面の反対側の面から、前記基板を貫通するスルーホール内に溶融した半田を注入し、この半田を固化させることを特徴とする半田付けの補修方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、バンプを備えた電子部品の半田付け方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】BGA（ボールグリッドアレイ）のように、下面に突出する複数の半田バンプを備えた電子部品を基板に半田付けする工法が行われている。以下従来のこの工法の問題点を図4を参照しながら、説明する。

【0003】図4（a）～（c）は、従来の電子部品の半田付け方法の工程説明図である。図4において、1は基板、2は基板1の表面に形成された電極、3は下面に複数の半田バンプ4を備える電子部品である。

【0004】まずこの方法では、図4（a）に示すように、位置決めされた基板1の電極2に半田バンプ4が位置合わせされた後、電子部品3の半田バンプ4が電極2上に搭載される。

【0005】そして、図示していないリフロー装置など

の加熱手段によって、半田の溶融温度以上に一旦加熱した後冷却することにより、半田バンプ4を溶融させた後固化させて半田バンプ4により基板1に電子部品3を半田付けするようになっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、従来の半田付け方法では、図4（b）に示すように、固化した半田バンプ4がタイコ形のフィレット形状となることが多かった。このタイコ形のフィレット形状となると、電極2と半田バンプ4との境界付近において、断面形状が不連続かつ急激に変化し、この付近に応力が集中しやすい。また、電子部品3と基板1の熱膨張係数が大きく相違するので、後工程において加熱した際に、図4（c）に示すように、半田バンプ4において熱応力が集中して、半田バンプ4にクラック5が発生し、半田付けの信頼性が低下するという問題点があった。

【0007】そこで本発明は、信頼性の高い電子部品の半田付け方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の電子部品の半田付け方法は、基板に、電極に連続し、かつ基板を貫通するスルーホールを設けておき、少なくとも半田バンプを溶融させる際、電子部品と基板との間に、基板に対する電子部品の高さを規定する高さ規定部材を介在させる。

【0009】

【作用】上記構成により、基板の電極上に電子部品の半田バンプが搭載された後、半田バンプを溶融させてその後固化させるのであるが、半田バンプが溶融した際にスルーホール内に半田バンプの一部が流れ込み、流れ込んだだけ半田バンプの実質的な体積が減少する。

【0010】このため、電子部品はやや下方に沈み込み、電子部品が高さ規定部材に接触し、ある高さ以下に下降できなくなる。一方、溶融した半田バンプは、電子部品の高さにかかわらずスルーホール内に流れ込む。その結果、さらに電子部品と電極間に存在する実質的な半田バンプの体積が少なくなり、半田バンプはタイコ形ではなくより体積が少ない際のツヅミ形のフィレット形状となる。

【0011】このツヅミ形のフィレット形状となると、後工程において加熱した際に応力集中が生じにくく、クラックの発生を抑制し半田付けの信頼性を向上することができる。

【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

【0013】図1（a）～（c）は、本発明の一実施例における電子部品の半田付け方法の工程説明図である。なお、本実施例において従来の構成を示す図4の同様の構成要素については、同一符号を付すことにより説明を省略する。

【0014】まず図1に示すように、本実施例では、電極2に連続し、かつ基板1を貫通するスルーホール6が形成してある。このスルーホール6は電極2の中心に対して同軸的に形成されている。

【0015】また7は高さ規定部材としての、スペーサである。高さ規定部材としては、スペーサ7のほかに、電子部品3そのものから下向きに突起を突出させてもよいし、基板1そのものに上向きの突出部を設けたり、基板1にテープなどを貼ってもよい。要するに、後述するように電子部品3が沈み込んだ際に、電子部品3を基板1に対して、半田バンプ4よりも低い一定の高さに保持できるものであればよい。

【0016】さて、従来の電子部品の半田付け方法と同様に、半田バンプ4を備えた電子部品3を基板1上に搭載するのであるが、あらかじめ搭載に先立ちスペーサ7を基板1上に載置しておく。

【0017】次いで、図1(b)に示すように、電子部品3の半田バンプ4を電極2上に搭載する。この際、基板1の表面から電子部品3の下面までの高さを元の高さH2とすると、上述したようにスペーサ7の高さは元の高さH2からやや低い規定高さH1となるようにしてある。即ち、半田バンプ4を電極2上に搭載した状態では、電子部品3の下面はスペーサ7の上面からやや浮いた状態にある。

【0018】次に、基板1を図示していないリフロー装置などに入れ、半田バンプ4を溶融させる。すると、図1(c)に示すように、溶融した半田バンプ4の一部はスルーホール6内に流れ込み、電子部品3と電極2の間に存在する実質的な半田バンプ4の体積が減少する。これにより、電子部品3は、元の高さH2から沈み込んでゆき、規定高さH1まで達する。しかしながら、電子部品3と基板1の間には、スペーサ7が介在しているので、電子部品3は規定高さH1となった後、スペーサ7に阻まれてさらに沈み込むことはできない。一方、溶融した半田バンプ4は、電子部品3の高さに関わらず、スルーホール6内に流れ込む。その結果、電子部品3と電極2の間に存在する実質的な半田バンプ4の体積がかなり少なくなり、図1(c)に示すように、半田バンプ4はツヅミ形のフィレット形状となる。そして、基板1を冷却し、ツヅミ形のフィレット形状としたまま、半田バンプ4を固化させる。

【0019】この後、加熱処理をしても、半田バンプ4はツヅミ形のフィレット形状となっているので、応力集中が生じにくく、クラックの発生を抑制して半田付けの信頼性を向上することができる。

【0020】さて、電子部品3の下面に形成されている半田バンプ4の形状は、必ずしも一様であるとは限らない。即ち、半田バンプ4を形成する際に、高さのばらつきを生じていることがある。その結果、一部の半田バンプ4の半田付け不良が発生することがある。次に、この

ための半田付け状態の検査方法を図2、図3を参照しながら、説明する。なお、この検査は、通常半田バンプ4の周囲に存在するフラックスを洗浄して取り除いた後に行う。

【0021】図2において、10は細長い針状の第1の導電体であり、第1の導電体10の周囲には絶縁層11が被覆され、第1の導電体10の上端部のみは外部に露呈している。絶縁層11の外周には、筒状に形成され、上部が斜めに切断された第2の導電体12が設けられている。勿論第1の導電体10と第2の導電体12は、電気的に絶縁されている。13は第1の導電体10と第2の導電体12との間の抵抗値を計測する抵抗計である。

【0022】そして、第1の導電体10を基板1の裏面側からスルーホール6を通じて、半田バンプの下部に接触させ、また第2の導電体12を電極2に接触させる。ここで、図2の例では、図2左側の半田バンプ8は半田付け良、右側の半田バンプ9は高さが不足して半田付け不良となっている。

【0023】なお、BGAなどの半田バンプを備えた電子部品では、半田バンプが電子部品と基板の間に挟まれて、外部から観察することができず、不良の半田バンプ9などがあっても、目視により半田付け不良と判定することはきわめて難しい。

【0024】さて、本実施例の検査方法を半田バンプ8について行くと、第1の導電体10は半田バンプ8の下部に接触し、第2の導電体12は電極2に接触する。そして、半田バンプ8はしっかり電極2に半田付けされているので、このときの抵抗計13が示す抵抗値は、ほとんどゼロであり、第1の導電体10と第2の導電体12が接触していることがわかる。この接触に基づいて、半田バンプ8の半田付け状態は良であると判定する。

【0025】一方、半田バンプ9については、図2の鎖線で示すように、第1の導電体10を半田バンプ9の下部に接触させ、第2の導電体12を電極2に接触させた際、抵抗計13が示す抵抗値は、ほとんど無限大となり、接触していないことが確認できる。これにより、半田バンプ9は半田付け不良と判定するものである。

【0026】加えて、図3を参照しながら、半田付け不良と判定された場合の補修方法について説明する。図2の例では、上述したように半田バンプ9の半田付けが不良と判定される。このとき、ノズル14から導電性ペースト15をスルーホール6を介して注入し、導電性ペースト15を電極2及び半田バンプ9に到達させる。この導電性ペースト15としては、半田の溶融温度よりやや低い約150℃程度で熱硬化するものが好適である。また導電性ペースト15にかえて、溶融した半田を用いてもよい。このようにすれば、不良と判定された半田バンプ9の補修を行うことができる。なお、こののち、熱硬化性の導電性ペースト15であれば、硬化温度まで加熱して硬化させるものである。

【0027】

【発明の効果】本発明の電子部品の半田付け方法は、基板に、電極に連続し、かつ基板を貫通するスルーホールを設けておき、少なくとも半田バンプを溶融させる際、電子部品と基板との間に、基板に対する電子部品の高さを規定する高さ規定部材を介在させるようにしているので、確実にツツミ形のフィレットを形成する半田付けを行うことができ、応力集中によるクラックの発生を抑制して、信頼性の高い半田付けを行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a) 本発明の一実施例における電子部品の半田付け方法の工程説明図

(b) 本発明の一実施例における電子部品の半田付け方法の工程説明図

(c) 本発明の一実施例における電子部品の半田付け方法の工程説明図

10

\*【図2】本発明の一実施例における半田付け状態の検査方法の工程説明図

【図3】本発明の一実施例における補修方法の工程説明図

【図4】(a) 従来の電子部品の半田付け方法の工程説明図

(b) 従来の電子部品の半田付け方法の工程説明図

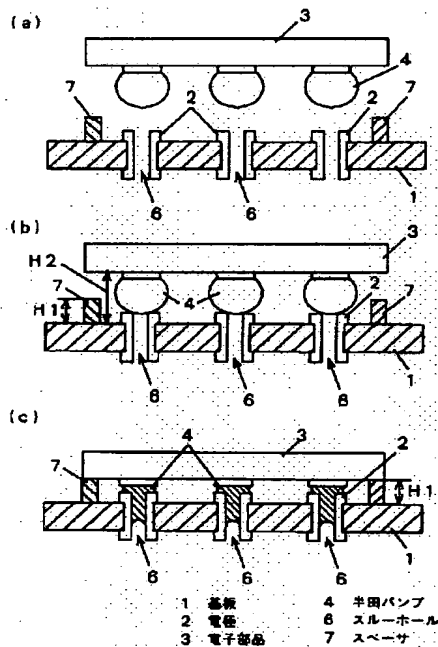
(c) 従来の電子部品の半田付け方法の工程説明図

【符号の説明】

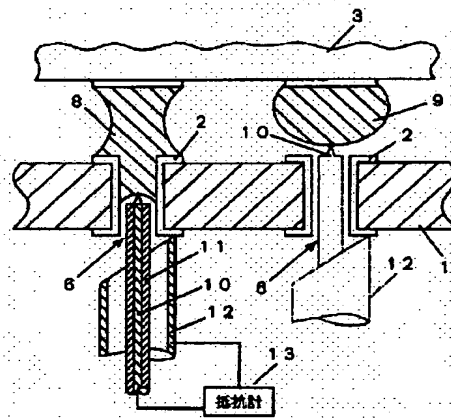
- 1 基板
- 2 電極
- 3 電子部品
- 4 半田バンプ
- 6 スルーホール
- 7 スペース

\*

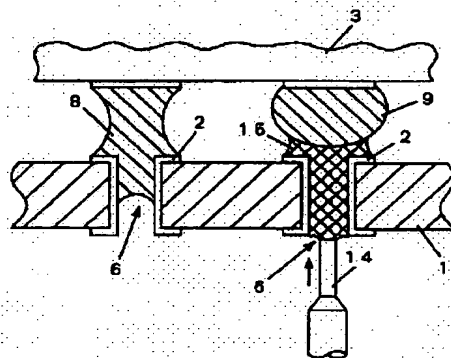
【図1】



【図2】



【図3】



(5)

特開平9-36537

【図4】

